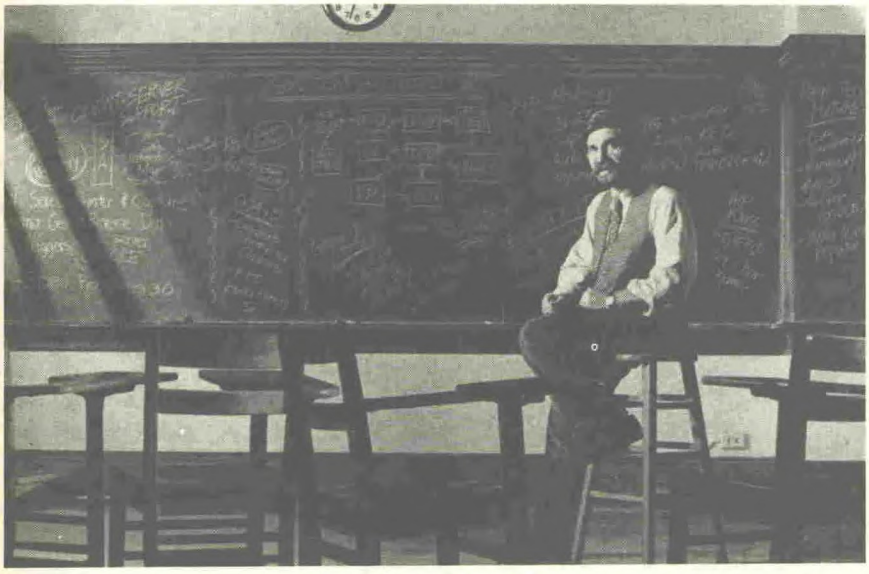
ลออ เพิ่มสมบัติ

การศึกษาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมปลายของประเทศอิสราเอล



ความสำคัญของการศึกษาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมปลายของประเทศอิสราเอล

จากการวิจัยพบว่า การสอนด้วยการยกตัวอย่างก่อนแล้วจึงสรุปหลักทั่ว ๆ ไปได้ผลดีกว่าการสอนเนื้อหาโดยการให้นิยามในรูปของสัญลักษณ์ (Symbolic approach) การจะยึดอาชีพโปรแกรมเมอร์นั้นต้องมีมันสมองดี มีจินตนาการสูง มีความอดทน รับผิดชอบและซื่อสัตย์ ขยันอ่านไฟล์ต้นฉบับของโปรแกรมที่โปรแกรมเมอร์คนอื่นเขียนขึ้นเพื่อศึกษาแนวทางและเทคนิคที่ต่างไปจากที่เราเคยใช้ อ่านวารสาร ตำราคู่มือ ในเรื่องที่เราสนใจเรื่องเดียวกันแต่ผู้เขียนคนละคนก็จะได้หลากหลายแนวคิด ค่อยคิดตาม ค่อยสะสมไว้อ้างอิงแล้วดัดแปลงมาใช้เขียนโปรแกรมของเราเอง

ประเทศเรายังขาดแคลนโปรแกรมเมอร์อีกมากมาย มหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยผลิตบัณฑิตทางคอมพิวเตอร์มามากเท่าไรก็คงยังไม่เพียงพอกับความต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ทำให้ตอนนี้นักคอมพิวเตอร์จากหลายประเทศไม่ว่าจะเป็นได้หวัน อินเดีย มาเลเซีย ฮ่องกง อเมริกา เข้ามาตั้งบริษัทมาเป็นที่ปรึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญให้แก่หลายองค์กร นั่นแสดงให้เห็นว่าบ้านเรายังขาดแคลนนักคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็นักคอมพิวเตอร์บ้านเรายังมือไม่ถึงบริษัทต่าง ๆ เหล่านั้นจึงไม่ว่าจ้างคงต้องทำการสำรวจดู

คอมพิวเตอร์นั้นเป็นเครื่องมือชิ้นหนึ่งสมัยนี้ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้มหาศาลและเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและการทำงานของผู้คนจากสมัยเมื่อ 20 ปีก่อนได้อย่างหน้ามือเป็นหลังมือเลยทีเดียว คนทั้งหลายจำเป็นต้องรู้จักคอมพิวเตอร์เหมือนกับการรู้หนังสือให้พออ่านออกเขียนได้ ใครที่ยังไม่รู้ก็ต้องหันไปเรียนตามสถาบันการสอนคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่มากมายทั่วเมือง ซึ่งนับว่าเป็นการดีจะได้มีการแข่งขัน สถาบันใดที่ไม่มีประสิทธิภาพก็คงต้องปิดตัวเองไปโดยปริยาย ในเกือบทุกวงการโดยเฉพาะถ้าคุณไปธนาคารอาจจะถอนเงินฝากเงิน ตรวจสอบยอดบัญชี ถ้าพบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ทำงาน พนักงานธนาคารก็ไม่สามารถทำอะไรได้ตามที่คุณต้องการ คุณต้องคอยจนกว่าเครื่องจะใช้การได้หรือไม่ก็เดินออกจากธนาคารด้วยอารมณ์บ่จอย นั่นเป็นเพียงเหตุการณ์หนึ่ง ที่คุณเห็นว่าคอมพิวเตอร์มีประโยชน์ต่อคุณ ยิ่งปัจจุบันด้วยแล้วการค้นหาข้อมูลจากไกลแสนไกล ที่คุณอยากรู้ อยากได้ข้อมูลเพื่อการวิจัย อยากติดต่อกับเพื่อนก็ทำได้ในทันทีทันใดด้วยการใช้อินเทอร์เน็ต

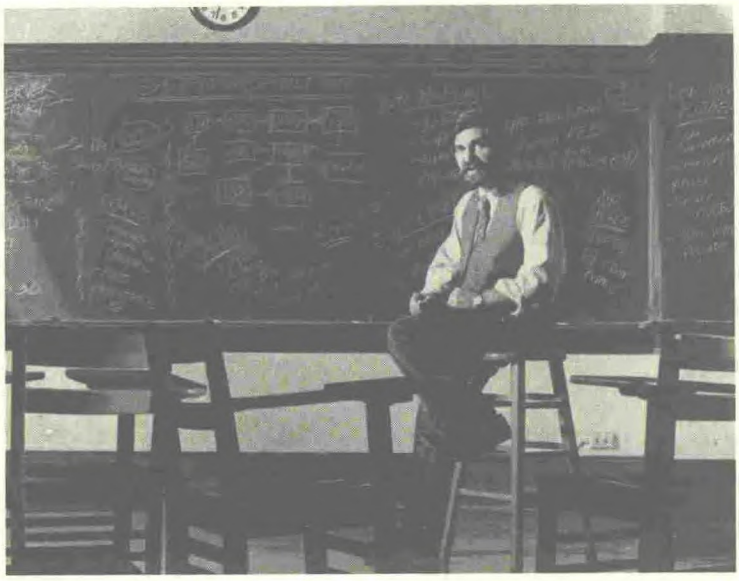
ในปัจจุบันโรงเรียนทุกระดับใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยสอน สอนวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ สอนการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สอนหลักการเขียนโปรแกรม สอนวิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในปัจจุบันและอนาคต แต่ดูเหมือนว่าเรากำลังจะตามเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วไม่ทันด้วยงบประมาณและบุคลากรมีอย่างจำกัด ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีการใช้สัญญาณเสียงส่งกระจายเสียงเหมือนวิทยุสามารถฟังเพลงไปพร้อมกับนั่งพิมพ์งานไป จะเห็นว่าการพัฒนาการบนอินเทอร์เน็ตนั้นมีมากมายที่โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยทั่วประเทศจำเป็นต้องมีโดยเป็น

การศึกษาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมปลายของประเทศอิสราเอล

การให้ใช้ฟรี หรือเก็บค่าบริการไม่แพงจนเกินไปนัก

การศึกษาทางด้านคอมพิวเตอร์ถ้าศึกษาเพื่อนำมาใช้งานที่ไม่สลับซ้ำซ้อนมากนักก็คงพอใช้ความสามารถค้นคว้าศึกษาด้วยตนเองได้ แต่ถ้าจะให้เจาะลึกก็คงจะต้องพึ่งพาสถาบันต่าง ๆ ที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะแต่ละสาขาไป เพราะคอมพิวเตอร์ศาสตร์นั้นมีสาขาเฉพาะให้ศึกษามากมาย อาทิ ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมภาษา ระบบเครือข่าย กราฟิก ระบบปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข ฐานข้อมูล

ผมขอยกตัวอย่างโรงเรียนระดับมัธยมที่จัดการเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์ในประเทศอิสราเอลเป็นกรณีศึกษา ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดขอชี้แจงระบบการศึกษาของประเทศเขาก่อน



ระบบการศึกษาของเขาเป็นระบบรวมศูนย์ รัฐมนตรีศึกษาจะเป็นผู้วางนโยบายในด้านการศึกษาทุกระดับและดำเนินการโดยมีคณะกรรมการพิเศษ ทีมทำงานและผู้เชี่ยวชาญร่วมกันวางแผน

นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนอยู่ในโรงเรียน 10 ปี โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เกรด 1 - 6 ระดับมัธยมต้น คือเกรด 7 - 9 และระดับมัธยมปลายหนึ่งปี (เกรด 10) ส่วนระดับมัธยมตอนปลายอีกสองปีจะเรียนหรือไม่ก็ได้ เนื้อหาวิชาที่ใช้สอนแบ่งเป็นหน่วยการเรียน แต่ละวิชาจะใช้ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 90 ชั่วโมงต่อปี การสอบผ่านจะต้องสอบได้อย่างน้อย 6 วิชา และหน่วยกิตสะสมอย่างน้อย 20 หน่วย หลายวิชานำมาใช้กับหลายระดับ สำหรับวิชาที่เป็น 5 หน่วยกิต จะต้องเรียน 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดระยะเวลา 3 ปี วิชาหลักมีภาษาเฮบบรู (hebrew) ภาษาอังกฤษ ศึกษาไบเบิ้ล คณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิชาเลือกมีการศึกษาทัลมุด (talmud) ภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ ชีวะ เคมี และคอร์สอื่น ๆ) บางโรงเรียนมีการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จำเป็นที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันในอนาคต

ระบบการศึกษาของประเทศในโลกคงจะไม่มีประเทศใดเหมือนกัน แต่จะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งวิชาที่เหมือนกันคือ วิชาเชิงวิทยาศาสตร์

พื้นฐานคอมพิวเตอร์เป็นวิชาที่ใหม่ในวงการศึกษา จึงเป็นปัญหาสำหรับนักการศึกษาโดยเฉพาะธรรมชาติของสาขานี้เป็นองค์ประกอบสำคัญ มองในอีกแง่หนึ่งวิชานี้ต้องใช้ความคิดในแบบนามธรรมเหมือนกับในวิชาคณิตศาสตร์แต่ใช้หลักของวิศวกรรมศาสตร์ทำให้มีการถกเถียงกันมากว่าคอมพิวเตอร์คืออะไรและมีส่วนใดที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาอื่นและนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่ดีจะมีลักษณะอย่างไร

ถ้าจะพิจารณาถึงกิจกรรมที่ใช้ในหลักสูตรทุกระดับโดยเฉพาะในระดับมัธยมปลายโปรแกรมของ ACM จะใช้เวลาในการแนะนำความรู้เบื้องต้น 120 ชั่วโมง แต่ของประเทศอิสราเอลใช้ประมาณ 450 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลา 3 ปี การศึกษาเรื่องคอมพิวเตอร์ในอิสราเอลเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 แต่ก็ยังไม่ยอมรับว่าเป็นวิชาเชิงวิทยาศาสตร์เหมือนฟิสิกส์หรือเคมี ด้วยเหตุนี้ในมหาวิทยาลัยจึงไม่ถือว่านักเรียนทุกคนมีพื้นความรู้ทางด้านนี้เพียงพอเหมือนกับวิชาอื่นทางด้านวิทยาศาสตร์ หลักสูตรที่ศึกษากันในปี 1970 เน้นหนักการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกแต่สำหรับตำราคู่มือครูยังมีไม่เพียงพอ ครูยังไม่มีความรู้พอเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาและสอนตามที่ตนเองรู้เท่านั้น ครูที่สอนก็เป็นครูอาสาสมัครไม่เหมือนครูทางด้านฟิสิกส์หรือคณิตศาสตร์ที่มีความรู้และความสามารถในวิชาเหล่านั้นโดยเฉพาะ ส่วนครูที่สอนคอมพิวเตอร์ต้องศึกษาและค้นคว้าด้วยตัวเอง การพัฒนาหลักสูตรเริ่มเมื่อปีค. ศ. 1980 ได้นำเอาภาษาโลโกและภาษาสเปรดชีตซึ่งต้องการครูที่มีความรู้จำนวนมากพอ ปี ค. ศ. 1990 ได้มีทีมงานเฉพาะอาทิ นักวิจัยทางด้านการศึกษาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่สนใจทางด้านการศึกษา ครูที่มีประสบการณ์การสอนคอมพิวเตอร์และนักการศึกษาจากกระทรวงศึกษาธิการ รวมทั้งหัวหน้าในหน่วยงานคอมพิวเตอร์ นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ร่วมกันทำการศึกษาสถานการณ์ที่มีอยู่และสรุปว่าเนื้อหาต้องมีการเปลี่ยนแปลง ระดมมันสมองเพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้ทันกับโลกแห่งข่าวสาร โดยมีสมมติฐานหรือข้อสรุปดังนี้

- คอมพิวเตอร์เป็นสาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง

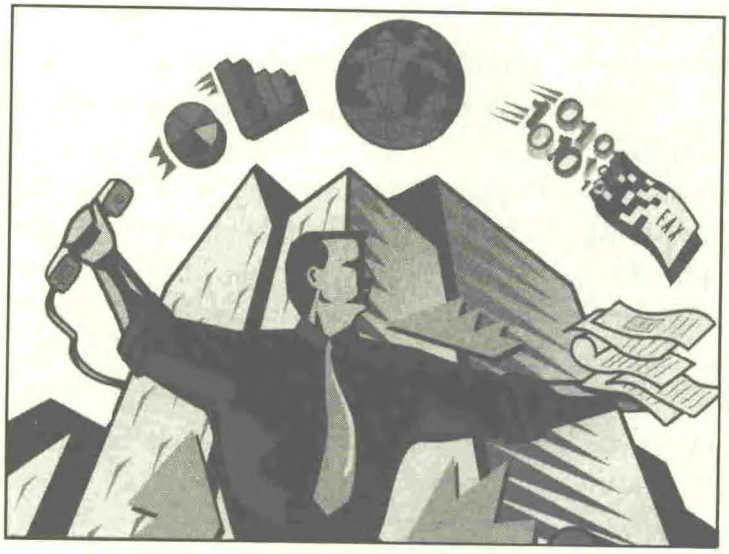
เนื้อหาควรจะกล่าวถึงอัลกอริธึม และวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยวิธีอัลกอริธึม ควรมีโปรแกรมสองโปรแกรมที่แตกต่างกัน คือ โปรแกรมที่มี 3 หน่วยการเรียนกับโปรแกรมที่มี 5 หน่วยการเรียน โปรแกรมแรกสำหรับนักเรียนที่สนใจคอมพิวเตอร์โดยทั่ว ๆ ไป

ส่วนโปรแกรมที่สองสำหรับนักเรียนที่สนใจเป็นพิเศษ เนื้อหาวิชาจะลึกและกว้าง ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งวิชาเลือกหรือวิชาบังคับ โดยมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

- มีอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอและครบครัน

ทีมที่พัฒนาหลักสูตรสื่อการสอน จะต้องมาจากผู้เชี่ยวชาญวิทยาการคอมพิวเตอร์และครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมปลาย นักวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา

- ครูผู้สอนควรมีคุณวุฒิทางด้านคอมพิวเตอร์ระดับปริญญาตรี เหมือนกับสาขาวิชาอื่น



โครงสร้างและเนื้อหา

โปรแกรมที่เป็น 3หน่วยการเรียนจะใช้เวลาทั้งหมด 270 ชั่วโมง ส่วนโปรแกรม 5 หน่วยการเรียนจะใช้เวลา 450 ชั่วโมง โปรแกรมที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 5 โมดูล คือ

1. ความรู้พื้นฐาน 1 และ 2 (2 หน่วย 180 ชั่วโมง) ประกอบด้วยเนื้อหาพื้นฐานที่จำเป็นต้องเรียนรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด แนะนำภาษาปาสคาล (ผู้สอนอาจเลือกภาษาอื่นมาสอนได้) การวิเคราะห์และการออกแบบอัลกอริธึม เทคนิคการเขียนโปรแกรมจากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบน การเวียนบังเกิด (recursion) การเรียงข้อมูลแบบต่าง ๆ

2. การออกแบบซอฟต์แวร์ (1 หน่วย 90 ชั่วโมง) เป็นคอร์สที่ต่อเนื่องมาจากคอร์สความรู้พื้นฐานในข้อ 1 คอร์สนี้เน้นโครงสร้างข้อมูล ชนิดข้อมูลแบบนามธรรม การเข้าถึงความจำแบบไดนามิค อัลกอริธึม ออกแบบระบบเล็ก ๆ หนึ่งหรือสองระบบ

3. โปรแกรมที่ไม่ใช่โปรแกรมโครงสร้าง (1 หน่วย 90 ชั่วโมง) อาทิ โปรแกรมเชิงตรรกะ โปรแกรมระบบ โปรแกรมเชิงวัตถุ โปรแกรมเชิงฟังก์ชัน โปรล็อก (Prolog)

4. การนำไปใช้ (1 หน่วย 90 ชั่วโมง) เน้นการประยุกต์ ที่ผู้สอนต้องเน้นทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ อาจเป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิก หรือระบบจัดการสารสนเทศ การบริหารโรงแรม โปรแกรมที่ใช้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป อาทิ Computer-Aided Design (CAD) ระบบฐานข้อมูล

5 ทฤษฎี (1 หน่วย 90 ชั่วโมง) เน้นทฤษฎีทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ แบบจำลองการคำนวณ (automata)

การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis)

สองข้อแรกเป็นคอร์สบังคับของทั้งโปรแกรมแบบ 3 หน่วย และโปรแกรมแบบ 5 หน่วย

การที่โปรแกรมการสอนคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมปลาย จะประสพผลสำเร็จอยู่ที่การพัฒนาเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์กับการสอนนั้นถูกต้อง

การพัฒนาเนื้อหา

ตั้งทีมพัฒนาทีมละ 3 - 4 คนอย่างน้อย มาจากนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 คน นักวิจัยที่มีประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา 1 คน ครูมัธยมปลายที่สอนคอมพิวเตอร์ 1 คน

ด้านการสอน

หาครูสอนที่จบปริญญาตรีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ยาก จึงใช้ครูที่จบปริญญาที่เรียนคอมพิวเตอร์มาบ้าง หรือครูที่จบปริญญาตรีทางคอมพิวเตอร์ศึกษา บางเนื้อหาต้องใช้วิธีการอบรมเพิ่มเติม ถึงแม้จะเป็นครูที่จบมาทางคอมพิวเตอร์โดยตรงก็ตาม เพราะบางเนื้อหา เช่น การโปรแกรมเชิงตรรกะ การจัดการระบบสารสนเทศ ไม่เคยได้เรียนตอนปริญญาตรี

จะเห็นว่าประเทศอิสราเอลซึ่งมีประชากรที่มีคุณภาพเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก รัฐบาลของเขายังเอาใจใส่และพยายามคิดค้นหาวิธีการที่จะพัฒนาให้พลเมืองมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์อย่างละเอียดและลึกตั้งแต่มัธยมปลาย